



17W  
Docket No. 1232-5205

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): Toshihiko UJITA, et al.      Group Art Unit: 2853  
Serial No.: 10/716,736      Examiner: TBD  
Filed: November 17, 2003      Confirmation No. 6986  
For: INK JET RECORDING APPARATUS

**CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(A))**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority
2. Certified Priority document - Japanese Patent Application  
Serial No. 2002-343928, filed November 27, 2002
3. Return receipt postcard

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,  
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

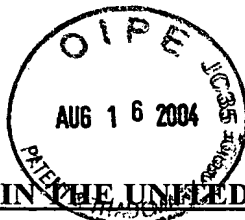
Dated: August 13, 2004

By: 1 Helen Tiger

Helen Tiger

**Correspondence Address:**

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.  
3 World Financial Center  
New York, NY 10281-2101  
(212) 415-8700 Telephone  
(212) 415-8701 Facsimile



Docket No.: 1232-5205

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): Toshihiko UJITA, et al.      Group Art Unit: 2853  
Serial No.: 10/716,736      Examiner: TBD  
Filed: November 17, 2003      Confirmation No. 6986  
For: INK JET RECORDING APPARATUS

**CLAIM TO CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan  
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha  
Serial No(s): 2002-343928  
Filing Date(s): November 27, 2002

- ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.
- ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_.

Respectfully submitted,  
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: August 13, 2004

By: \_\_\_\_\_

Joseph A. Calvaruso  
Registration No. 28,287

**Correspondence Address:**

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.  
3 World Financial Center  
New York, NY 10281-2101  
(212) 415-8700 Telephone  
(212) 415-8701 Facsimile

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 2 年 1 1 月 2 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 2 - 3 4 3 9 2 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 2 - 3 4 3 9 2 8 ]

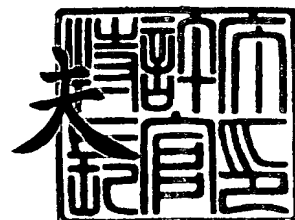
出 願 人      キヤノン株式会社  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 225099

【提出日】 平成14年11月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/175

【発明の名称】 インクジェット記録装置

【請求項の数】 1

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 氏田 敏彦

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 下田 準二

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088328

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 金田 暢之

    【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

    【識別番号】 100106297

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを吐出する記録ヘッドおよび該記録ヘッドに供給するインクを収容する第 1 のインクタンクを搭載するキャリッジと、前記第 1 のインクタンクと分離して配置され、前記第 1 のインクタンクにインクを供給するために前記第 1 のインクタンクに接続される第 2 のインクタンクとを有するインクジェット記録装置において、

前記第 1 のインクタンク内には、インクを保持する多数の空隙を有するインク吸収体が配置され、該インク吸収体の平均空隙距離が 0.12 mm 以上 0.25 mm 以下であることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、インクジェット記録装置において、記録ヘッドにインクを供給する方法は数多く提案され、また実用化されている。

【0003】

それらの中でも最も古典的な方法は、インクタンクからチューブを通じて記録ヘッドにインクを供給する方法である。インクジェット記録装置は、往復移動するキャリッジ上に記録ヘッドを搭載し、記録ヘッドを往復移動させながら記録を行う、いわゆるシリアルスキャン式が主流であるため、このようにチューブを通じてインクを供給する方法では、キャリッジの移動によりチューブ内のインクの流れも影響を受け、記録ヘッドからのインクの吐出が不安定になる欠点がある。そのため、記録速度の高速化に伴い、チューブ内でのインクの揺動を抑える手段が必要となる。

【0004】

また、キャリッジ移動分以上の長さのチューブが必要であるため、さまざまな弊害があった。例えば、長期的な時間の経過に伴いチューブを通してチューブ内に空気が混入するので、それによる不具合を回避する手段として、インクタンクなどのインク供給源から大量のインクを供給する必要があった。また、チューブは、単にインクタンクから記録ヘッドにインクを供給する経路であり付加価値が少ない割には、インクジェット記録装置の大型化やコストアップ、構造の複雑化など、様々なマイナス要因を持っていた。

#### 【0005】

近年、このようなチューブを廃止し、図7に示すような、記録ヘッドとインクタンクとを一体化または分割可能としたカートリッジ102としてキャリッジ101に搭載する、いわゆるヘッドタンクオンキャリッジ方式が考案され、様々な形で実用化されている。

#### 【0006】

ヘッドタンクオンキャリッジ方式は構成が極めてシンプルであり、インク供給経路はカートリッジ102に内包されるため、インクジェット記録装置の小型化およびコストダウンが可能である。また、インク供給経路を短く設計でき、キャリッジの移動方向とインク供給方向が一致する部分は極めて少ないため、高速記録時のインクの揺動により吐出が不安定になることが大幅に改善される。

#### 【0007】

しかし、インクジェット記録装置においては、インクを大量に搭載しようとすると必然的にインクタンクの容量が大きくなるが、インクタンクの容量の増大は、ヘッドタンクオンキャリッジ方式ではキャリッジの重量増加をもたらす。キャリッジの重量が増加すると、キャリッジの駆動負荷が増大し、そのため、キャリッジ駆動モータなどの駆動源が大型化し、結果的にインクジェット記録装置も大型化してしまう。また、駆動源の大型化により、消費電力も増大してしまう。

#### 【0008】

一方、小型のインクジェット記録装置においては、キャリッジに求められるサイズが小さくなる結果、キャリッジに搭載できるインクの量が極端に少なくなり、ユーザはインクタンクを頻繁に交換する必要がある不具合が予想される。ま

た、インクタンクを頻繁に交換することは、使用済みのインクタンクが大量に廃棄される結果を招き、環境保全を進める現代の風潮に合わない問題となっていた。

#### 【0009】

そこで、これらの問題を解決する手段として登場したのが、図8に示すような構成のいわゆるピットイン方式である。

#### 【0010】

ピットイン方式では、図8に示すように、ガイド軸111にガイドされるキャリッジ112に記録ヘッド113およびサブタンク114を搭載するとともに、サブタンク114とは別にメインタンク115を備え、必要に応じてメインタンク11とサブタンク114とを連結し、メインタンク115からサブタンク114へインクを補充する。

#### 【0011】

ピットイン方式によれば、キャリッジ112の重量を軽くすることができるのでキャリッジ112を高速で移動させることができ、しかも、サブタンク114に供給するインクを収容するメインタンク115を備えるのでインクジェット記録装置全体として搭載できるインクの量も、キャリッジ112の重量に影響を及ぼすことなく、スペースが許す範囲内で増やすことができる。さらに、サブタンク114とメインタンク115をチューブでつなぐ必要もないので、装置構成も非常に簡単なものとなる。

#### 【0012】

このピットイン方式において最も重要な技術ポイントは、サブタンク114に問題なくインクを供給することである。つまり、サブタンク114とメインタンク115の連結時（ピットイン時）に、サブタンク114が満タンになるまでのインク供給制御を如何に行うかが、最も重要な要素技術である。

#### 【0013】

この技術の一例として、サブタンク内のインク量を検知するセンサをサブタンク内に配置し、ピットイン時にサブタンクへ供給可能なインク量を検知して、インクの供給系を制御する方法がある。しかし、このための機構は非常に複雑かつ



繊細で高価なものとなる。

#### 【0014】

もう一つの例として、特許文献1および特許文献2に開示されるように、ピットイン時に一旦サブタンク内のインクを全部吸出し、その後、サブタンクの容量分に相当する一定量のインクをサブタンクに供給する方法がある。この方法によれば、サブタンク内のインク量検知のための装置や機構を追加する必要はないが、ピットインの度に排出される廃インクの延べ量は膨大なものとなる。そのため、廃インクのための貯留部分を大きくする必要が生じ、インクジェット記録装置の小型化を望む場合に、設計的な制約が大きくなってしまう。

#### 【0015】

そこで、こういった問題点を解決する技術として、気液分離膜をサブタンクに配置する提案がなされている。以下に、図9を参照して、気液分離膜を用いたピットイン方式によるインクジェット記録装置について説明する。

#### 【0016】

図9に示すように、サブタンクユニット120は、制御信号に基づいてインクを吐出する複数のノズルを備えた記録ヘッド121と、記録ヘッド121に供給するインクを保持するサブタンク122とを有している。サブタンクユニット120には、中空のインク供給針126がその根元部をサブタンク122内に位置させて設けられているとともに、サブタンク122内と外部とを連通する吸引経路124が、サブタンク122と接続して設けられている。吸引経路124とサブタンク122との境界部には、液体は通過しないが気体は通過する性質を持つ気液分離膜125が設けられている。また、サブタンク122の内部には、インク吸収体123が収容され、サブタンク122内では、インクはインク吸収体123に吸収された状態で保持される。サブタンクユニット120は、不図示のキャリッジに一体に設けられていてもよいし、キャリッジに対して着脱可能に設けられていてもよい。

#### 【0017】

インク吸収体123としては、特許文献3に開示されているように、化学的に安定し、かつコストも安価であることから、ポリプロピレン繊維の集合体を用い

られるようになってきている。また、特許文献4および特許文献5に開示されているように、このような繊維集合体からなるインク吸収体123としては、その密度を $0.06 \sim 0.15 \text{ g/cm}^3$ とすることが、インクの保持に適していると考えられている。

#### 【0018】

一方、インク供給回復ユニット130は、インクジェット記録装置の任意の位置に固定されてサブタンクユニット120とは分離して配置されており、サブタンク122に供給するインクを収容するメインタンク131と、サブタンクユニット120の内部から空気および／またはインクを強制的に吸引するのに用いられるポンプ132とを有する。ポンプ132には、サブタンクユニット120から吸引したインクを収容する廃インク受け133が接続されている。

#### 【0019】

キャリッジのホームポジションにおいて、記録ヘッド121と対向する位置にはキャップ134が、吸引経路124の吸引受け口124aと対向する位置には吸引ジョイント135が、インク供給針126と対向する位置には供給ジョイント136が、それぞれ配置されている。

#### 【0020】

キャップ134は、記録ヘッド121の回復動作時およびインクジェット記録装置の非動作時に記録ヘッド121をキャッピングするものであり、ポンプ132と接続されている。吸引ジョイント135は、サブタンク122へのインク供給時に吸引受け口124aと接続されるものであり、ポンプ132と接続されている。供給ジョイント136は、サブタンク122へのインク供給時にインク供給針126と接続されるものであり、メインタンク131と接続されている。吸引ジョイント135および供給ジョイント136は、キャップ134とは独立して動作可能である。

#### 【0021】

通常の記録動作時は、図9(a)に示すように、サブタンクユニット120とインク供給回復ユニット130は互いに分離しており、キャリッジを移動させながら記録ヘッド121からインクを吐出して記録を行う。

**【0022】**

非記録時には、キャリッジはホームポジションへ移動し、キャップ134が記録ヘッド121をキャッピングする。これによって、記録ヘッド121からのインクの蒸発が防止される。さらに、記録ヘッド121の回復動作時には、記録ヘッド121をキャップ134でキャッピングした状態でポンプ132を駆動し、記録ヘッド121からインクを強制的に吸引する。これによって記録ヘッド121のノズル内の増粘したインクや異物が除去され、ノズル内が清浄に保たれる。

**【0023】**

さらに、サブタンク122へのインク供給時には、図9(b)に示すように、吸引ジョイント135および供給ジョイント136をそれぞれ吸引受け口124aおよびインク供給針126に接続し、この状態でポンプ132を駆動する。これにより、気液分離膜125の性質によって、サブタンク122内からは空気のみが吸引される。それに伴い、サブタンク122内の負圧が高くなるので、メインタンク131内のインクがサブタンク122内に吸引され、結果的に、サブタンク122内にインクが供給される。

**【0024】**

このように、気液分離膜125の性質を利用してサブタンク122内の空気を吸引しサブタンク122内にインクを供給する構成によれば、ポンプ132による吸引量がサブタンク122の内容積以上であれば、サブタンク122内に残っているインク量に関わらず、サブタンク122からは空気のみが吸引され、サブタンク122が満タンになるまでメインタンク131からインクが補給されることになる。このように、一定量以上の空気をサブタンク122から吸引するだけでサブタンク122を満タンにすることができるので、吸引量を制御する必要もなく、原理的には容易にサブタンク122へのインクの補充が可能である。

**【0025】****【特許文献1】**

特開2000-334979号公報

**【特許文献2】**

特開2000-334982号公報

**【特許文献3】**

特開 2000-296624 号公報

**【特許文献4】**

特開平 6-255121 号公報

**【特許文献5】**

特開平 6-255121 号公報

**【0026】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、気液分離膜を用いた構成においても、実際のインクジェット記録装置に応用するに当たっては、以下に示すような問題点があった。

**【0027】**

上述したピットイン方式では、サブタンク内に吸引されたインクは、インク吸収体に一時的に保持される。このインク量は、インクジェット記録装置の商品コンセプトとシステム全体のバランスから決まり、物理的に決まるものではない。例えば、ピットイン方式によるインク供給方式を採用するのに適した小型のインクジェット記録装置として、カードサイズのプリンタを例に挙げて考える。

**【0028】**

記録ヘッドの能力を、ノズルの配列ピッチが 1200 dpi、1 ドットあたりの吐出インク体積が 4.5 pl であるとする。このような記録ヘッドを用いて、カードサイズ用の紙（約 54 mm × 85 mm）の全面に印刷をするためには、約 0.07 ml のインクが必要となる。これに、インクの吐出を安定させるための手続き、例えば予備吐出や回復動作で消費されるインクの量を加えれば、1 枚あたり約 0.083 ml のインクが実際には必要となる。つまり、インク吸収体には、用紙 1 枚あたりの正味量として 0.083 ml のインクを準備する必要がある。

**【0029】**

発明者等の実験によれば、インク吸収体の体積としては、保持すべきインクの体積に対して 1.4 倍以上の体積が必要である。つまり、インク吸収体が 0.083 ml のインクを保持できるようにするためには、インク吸収体の体積は、0

． 12ml あればよい。

#### 【0030】

しかし、インクの消費と供給を繰り返すうち、サブタンクに供給されるインクの量が次第に減少し、最終的には1枚の用紙への印刷に必要な量のインクをサブタンク内に確保できなくなってしまうことが判明した。これを防止するためには、十分なマージンを持ってインク吸収体の体積を大きくすればよいが、これは、ピットイン方式を採用した本来の目的に反するものである。また、インク供給量が次第に減少してくるこの問題は、気液分離膜を用いた場合に限らず、サブタンク内にインク吸収体を収容しているインクジェット記録装置全般について同様に言えることである。

#### 【0031】

そこで本発明は、ピットイン方式でインクの供給を行うインクジェット記録装置において、キャリッジ上に搭載されるサブタンクの小型化を阻害することなく、インクの消費および供給の繰り返しに対しても安定してサブタンクにインクを供給することを目的とする。

#### 【0032】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、サブタンクへのインクの供給量が次第に減少する原因について発明者等が検討を行ったところ、インクの供給を繰り返すにつれてインク吸収体に気泡が付着し、この気泡の存在が、インク吸収体が吸収するインクの量を減少させていることが分かった。インク吸収体に気泡が付着すると、その気泡はインクの表面張力によって非常に強固に固定され、一度付着した気泡を除去するのは容易ではない。例えば、減圧によって気泡を除去したり、過大なインク流によって気泡を流したりする試みが発明者等によってなされたが、十分な効果は得られなかった。そこで、気泡を除去するのではなく気泡そのものが発生し難いようなインク吸収体の構造について検討を重ねたところ、インク吸収体の密度、すなわち空隙部の大きさを適切に設定すれば、安定的にインクを供給できることが見出された。

#### 【0033】

すなわち本発明のインクジェット記録装置は、インクを吐出する記録ヘッドおよび該記録ヘッドに供給するインクを収容する第1のインクタンクを搭載するキャリッジと、前記第1のインクタンクと分離して配置され、前記第1のインクタンクにインクを供給するために前記第1のインクタンクに接続される第2のインクタンクとを有するインクジェット記録装置において、

前記第1のインクタンク内には、インクを保持する多数の空隙を有するインク吸収体が配置され、該インク吸収体の平均空隙距離が0.12mm以上0.25mm以下であることを特徴とする。

#### 【0034】

本発明のインクジェット記録装置では、第1のインクタンク内に配置されるインク吸収体の平均空隙距離を0.12mm以上0.25mm以下とすることで、インクを保持するのに適切な負圧を生じさせつつも、第2のインクタンクからのインクの供給時にインク吸収体に発生する気泡の蓄積が抑制される。このことにより、第2のインクタンクから第1のインクタンクへのインク供給を繰り返し行っても、インク吸収体のインク保持能力の低下が抑制され、結果的に、第2のインクタンクから第1のインクタンクへ安定してインクが供給される。

#### 【0035】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

#### 【0036】

図1は、本発明の一実施形態によるインクジェット記録装置の概略構成図である。

#### 【0037】

図1に示すように、インクジェット記録装置10は、記録ヘッド21やサブタンク22等を備えたサブタンクユニット20と、メインタンク31やポンプ32等を備えたインク供給回復ユニット30とを主要な構成として有している。サブタンクユニット20は、往復移動されるキャリッジ（不図示）に一体または着脱可能に搭載され、用紙搬送機構（不図示）による、用紙の所定ピッチごとの搬送とキャリッジの往復移動を繰り返しながら、記録ヘッド21からインクを吐出す

ることにより、用紙に記録を行う。記録ヘッド 21 のインク吐出方式としては、電気熱変換素子によるものや、ピエゾ素子によるものなど、一般のインクジェット記録方式として知られている任意の吐出方式を用いることができる。なお、本明細書では、記録は、文字や記号等の記録だけでなく、イメージデータや模様等の描画も含めた意味で用いる。

#### 【0038】

サブタンクユニット 20 は、上述した記録ヘッド 21 およびサブタンク 22 の他に、一端が吸引受け口 24 a となった吸引経路 24、気液分離膜 25、およびインク供給針 26 を有する。また、インク供給回復ユニット 30 は、上述したメインタンク 31 およびポンプ 32 の他に、廃インク受 33、キャップ 34、吸引ジョイント 35、および供給ジョイント 36 を有し、通常はサブタンクユニット 20 とは分離しているが、サブタンク 22 へのインク供給時に、メインタンク 31 がサブタンクユニット 20 と連結される。これらの構成、配置、機能、動作は図 9 に示したものと同様であるので、ここではその説明は省略する。

#### 【0039】

本発明の最も主要な特徴は、サブタンク 22 内に配されるインク吸収体 23 の空隙部の寸法を、平均空隙距離が 0.12 mm 以上 0.25 mm 以下の範囲内となるように規定したことである。インク吸収体 23 は、多数の空隙を有しており、この空隙にインクを保持することで、インク吸収体 23 内にインクが吸収される。本実施形態においては、インク吸収体 23 として繊維集合体を用いており、この場合の空隙は繊維間の隙間で構成される。つまり、インク吸収体 23 として繊維集合体を用いた場合は、平均空隙距離は、繊維間平均距離として規定される。

#### 【0040】

インク吸収体 23 に用いる繊維の材料としては、工業的に一般に用いられるポリプロピレンやポリエチレンなどのポリオレフィンを用いることができる。また、インク吸収体 23 に用いる繊維の太さとしては、繊度が 2 デニール (18 g/km) ~ 7 デニール (63 g/km) のものが一般に用いられる。本実施形態では、インク吸収体 23 として、ポリプロピレンからなる繊維の集合体を用い、繊

繊維間平均距離が 0.12 mm ~ 0.25 mm の範囲となるように、インク吸収体 23 をサブタンク 22 内に充填している。より具体的には、比重  $\rho$  が 0.91、繊維度が 6 デニール (54 g/km) のポリプロピレン繊維を、1 cm<sup>3</sup> の空間あたり 0.04 g の充填密度でサブタンク 22 内に収納している。

#### 【0041】

ここで、図2に示すように、1 辺の長さが A mm の立方体中に繊維 23 a がほぼ均一に分散している場合を考え、その立方体中に含まれる繊維 23 a の長さを L (mm)、直径を D (mm) としたとき、繊維間平均距離 S (mm) は、以下の (1) 式で表すことができる。

#### 【0042】

##### 【数1】

$$S = \frac{A}{\sqrt{L/A}} \cdot D \quad \dots (1) \text{ 式}$$

#### 【0043】

(1) 式において、繊維 23 a の長さ L は、繊維 23 a の比重、繊維度、および充填密度から求めることができる。また、繊維 23 a の直径 D は、図 3 に示す、 $\rho = 0.91$  のポリプロピレン繊維における、繊維度と繊維半径との関係を示すグラフから求めることができる。図 3 のグラフから、繊維度が 6 デニールのポリプロピレン繊維の半径は 0.015 mm であるから、(1) 式より、本実施形態における繊維間平均距離  $S = 0.15 \text{ mm}$  と求められる。なお、図 3 のグラフから、繊維度が 2 ~ 7 デニール (18 ~ 63 g/km) の繊維は、半径が 0.007 ~ 0.017 mm であることが分かる。

#### 【0044】

ちなみに、本発明者等が従来のインクジェット記録装置のインクタンクにおいてインク吸収体として使用してきたポリプロピレン繊維は、繊維度が 6 デニールであり、1 cm<sup>3</sup> の空間あたり 0.08 g の充填密度で充填しており、その場合の繊維間平均距離  $S = 0.09 \text{ mm}$  である。

#### 【0045】



図4に、本実施形態で用いたポリプロピレン繊維 ( $\rho = 0.91$ ) の、繊維度をパラメータとした、充填密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) と (1) 式で表される繊維間平均距離との関係のグラフを示す。図4から、繊維間平均距離と繊維充填密度の関係は、繊維度が2~7デニール ( $18 \sim 63 \text{ g}/\text{km}$ ) の範囲ではほぼ同じ傾向および値を示しており、繊維間平均距離を  $0.012 \sim 0.025 \text{ mm}$  とすると、繊維充填密度は  $0.02 \sim 0.06 \text{ (g}/\text{cm}^3)$  である。

#### 【0046】

また、図5に、インクの表面張力をパラメータとした、繊維間平均距離とインクに発生する静的負圧との関係のグラフを示す。インクジェット記録には種々のインクが用いられ、その物性の一つに表面張力が挙げられる。通常のインクジェット記録に用いられるインクの中で表面張力が最も小さいものは  $25 \text{ dy n}/\text{cm}$  ( $25 \times 10^{-5} \text{ N}/\text{cm}$ )、最も高いものは  $50 \text{ dy n}/\text{cm}$  ( $50 \times 10^{-5} \text{ N}/\text{cm}$ ) である。

#### 【0047】

図4から、繊維間平均距離を  $0.12 \text{ mm} \sim 0.25 \text{ mm}$  の範囲とした場合、繊維充填密度は約  $0.02 \text{ g}/\text{cm}^3 \sim 0.06 \text{ g}/\text{cm}^3$  となる。また、図5から、繊維間平均距離を  $0.12 \text{ mm} \sim 0.25 \text{ mm}$  の範囲とした場合、インクジェット記録に通常使用されるインクの表面張力の範囲であれば、インクに発生する静的負圧は約  $20 \text{ mmA q}$  ( $196 \text{ Pa}$ )  $\sim 150 \text{ mmA q}$  ( $1470 \text{ Pa}$ ) となる。図4および図5は  $\rho = 0.91$  のポリプロピレン繊維についてのデータであるが、ポリオレフィン系の樹脂であればほぼ同様のデータが得られる。

#### 【0048】

インク吸収体23は、静的負圧に依存するインク保持力が適切な範囲である必要がある。インク保持力が小さすぎると、衝撃や振動等でインクがインク吸収体23から溢れ出し、場合によっては記録ヘッド21から漏れてしまう。その逆にインク保持力が大きすぎると、インクがインク吸収体23から記録ヘッド21に供給されにくくなり、安定した吐出が困難になる。

#### 【0049】

図5から明らかなように、繊維間平均距離が  $0.12 \text{ mm}$  未満ではインクの静

的負圧が急激に変化するので、インク保持力を適切な範囲内に設定するのが困難であり、また、繊維間平均距離が0.25mmを超えると静的負圧は20mmAq (196Pa) 未満となり、インク保持力が小さくなりすぎる。したがって、本発明においては、インク吸収体23の繊維間平均距離を0.12~0.25mmとしている。

#### 【0050】

これに対して従来は、前述したように、インク吸収体の充填密度は0.06~0.15g/cm<sup>3</sup>とされており、本発明における充填密度とは異なる。それに伴い、インクに発生する静的負圧の大きさも、表面張力が25dyn/cmのインクでは40~100mmAq (392~980Pa)、表面張力が50dyn/cmのインクでは80~200mmAq (784~1960Pa) となる。

#### 【0051】

表1に、充填されるインクの容量が0.11gのサブタンク22に対してインク吸収体23の充填密度を0.04g/cm<sup>3</sup>とした場合（実施例）と0.08g/cm<sup>3</sup>（従来例）とした場合についてそれぞれ2000回のインク供給を行ったときの、インクの供給量を測定した結果を示す。この際、インクとしては、表面張力が31dyn/cm (31×10<sup>-5</sup>N/cm)、粘度が1.9cP (1.9mNs/m<sup>2</sup>) のものを用いた。

#### 【0052】

【表 1】

		実施例	従来例
インク吸収体充填密度		0.04 g/cm <sup>3</sup>	0.08 g/cm <sup>3</sup>
繊維間平均距離		0.15 mm	0.10 mm
供給回数	初期	0.104 g	0.10 g
	2000回	0.097 g	0.072 g
2000回供給後の、サブタンク容量に対する供給効率		88%	65%

## 【0053】

表 1 から明らかなように、インク吸収体の充填密度が 0.08 g/cm<sup>3</sup> の場合は、2000 回供給後の供給効率が 65% と初期に対して大幅に低下しているのに大して、インク吸収体の充填密度が 0.04 g/cm<sup>3</sup> の場合は、2000 回供給後でも供給効率は 90% であり、供給効率の低下はほとんど見られない。これは、インク吸収体の充填密度を少なくすることで、繊維間平均距離が大きくなり、インク供給時の気泡の抱き込みが少なくなるためであると考えられる。

## 【0054】

表 2 に、上述した実施例および従来例の負圧特性を測定した結果を示す。

## 【0055】

【表 2】

	実施例	従来例
静的負圧	50 mmAq (490 Pa)	100 mmAq (980 Pa)
動的負圧 0.05cc/sec	90 mmAq (882 Pa)	180 mmAq (1764 Pa)

## 【0056】

表 2 によれば、実施例は、インク吸収体の充填密度を少なくしたことにより、記録ヘッドからの大量のインク消費に対して低い内部抵抗で、記録ヘッドにインクを供給できることが分かる。これは、高速記録においても安定してインクを吐出できることを示している。一方、基本的な負圧である静的負圧については、従来例と比べて大きく変わっていない。したがって、実施例は、インク吸収体として必要なインク保持力を十分に有している。この理由として、図 5 からも明らかのように、繊維間平均距離が 0.12 mm 以上では静的負圧の変化は少ないが、0.12 mm 未満では大きく変化していることから説明できる。

## 【0057】

以上説明したように、繊維間平均距離が 0.12 ~ 0.25 mm の範囲にあるインク吸収体 23 をサブタンク 22 内に配置することで、インク吸収体 23 として必要なインク保持力を確保しながらも、サブタンク 22 へのインク供給時に発生した気泡がインク吸収体 23 中に蓄積することを抑制することができる。その結果、メインタンク 31 からサブタンク 22 へのインクの供給を繰り返し行っても、インク吸収体 23 のインク保持能力、言い換えればサブタンク 22 への供給効率がほとんど低下することなく安定した供給を行うことができる。したがって、サブタンク 22 の容量に持たせるマージンも最小限ですむので、キャリッジの小型化や、さらにはインクジェット記録装置全体の小型化に大きく寄与する。

**【0058】**

このようなインクジェット記録装置は、特に、カードサイズの被記録媒体に記録を行うカードサイズのプリンタのような、各構成部品の寸法上の制約が極めて大きい極小型のインクジェット記録装置に好ましく適用される。なお、本実施形態ではサブタンク 22 へのインクの供給を極めて簡単な構成で実現できるようにするために気液分離膜 25 を用いた場合を例に挙げて説明したが、気液分離膜 25 ではなく、インク量を検知するセンサ（不図示）をサブタンク 22 内に配置し、センサの検知結果に基づいてサブタンク 22 へのインク供給量を制御する場合にも本発明は適用することができる。

**【0059】**

図 6 に、本発明の他の実施形態によるインク吸収体を示す。上述した実施形態では、インク吸収体として繊維集合体を例に挙げて説明したが、図 6 に示すインク吸収体 43 は、繊維を均一に織り込んだメッシュ生地 43a を重ね合わせて構成している。このインク吸収体 43 も、繊維間平均距離が 0.12～0.25 mm となるように、図 1 に示すサブタンク 22 内に収容される。このように均一なメッシュ構造を持たせることにより、インク吸収体 43 の性能のばらつきが抑えられると同時に、発生した気泡の抜け性をさらに改善することができる。

**【0060】**

また、本発明において、インク吸収体は多孔質体で構成することもできる。すなわち、インク吸収体としては、インクの表面張力を利用してインクを保持する多数の空隙部を有するものであれば如何なる部材を用いることもでき、この空隙部の平均の大きさである平均空隙距離が 0.12～0.25 mm となるようにインク吸収体をサブタンク内に配置することにより、上述した効果が得られる。

**【0061】****【発明の効果】**

以上説明したように本発明によれば、第 1 のインクタンク内に配置されるインク吸収体の平均空隙距離を 0.12 mm 以上 0.25 mm とすることで、第 2 のインクタンクから第 1 のインクタンクへのインク供給を繰り返し行っても、インク吸収体のインク保持能力の低下が抑制され、安定したインク供給を行うことが

できる。その結果、第1のインクタンクの容量を最小限の容量とすることができ、キャリッジが小型化できることから、インクジェット記録装置全体も小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態によるインクジェット記録装置の概略構成図である。

【図2】

図1に示すインク吸収体を1辺がAの立方体として切り出した状態で示す模式図である。

【図3】

ポリプロピレン繊維の繊維半径と繊度の関係を示すグラフである。

【図4】

インク吸収体をポリプロピレン繊維で構成したときの、繊維密度と繊維間平均距離の関係を示すグラフである。

【図5】

インク吸収体をポリプロピレン繊維で構成したときの、繊維間平均距離と静的負圧の関係を示すグラフである。

【図6】

本発明の他の実施形態によるインク吸収体の模式図である。

【図7】

ヘッドタンクオンキャリッジ方式のインクジェット記録装置の概略斜視図である。

【図8】

ピットイン方式のインクジェット記録装置の概略斜視図である。

【図9】

気液分離膜を用いたピットイン方式のインクジェット記録装置の、サブタンクへのインク供給動作を説明する図である。

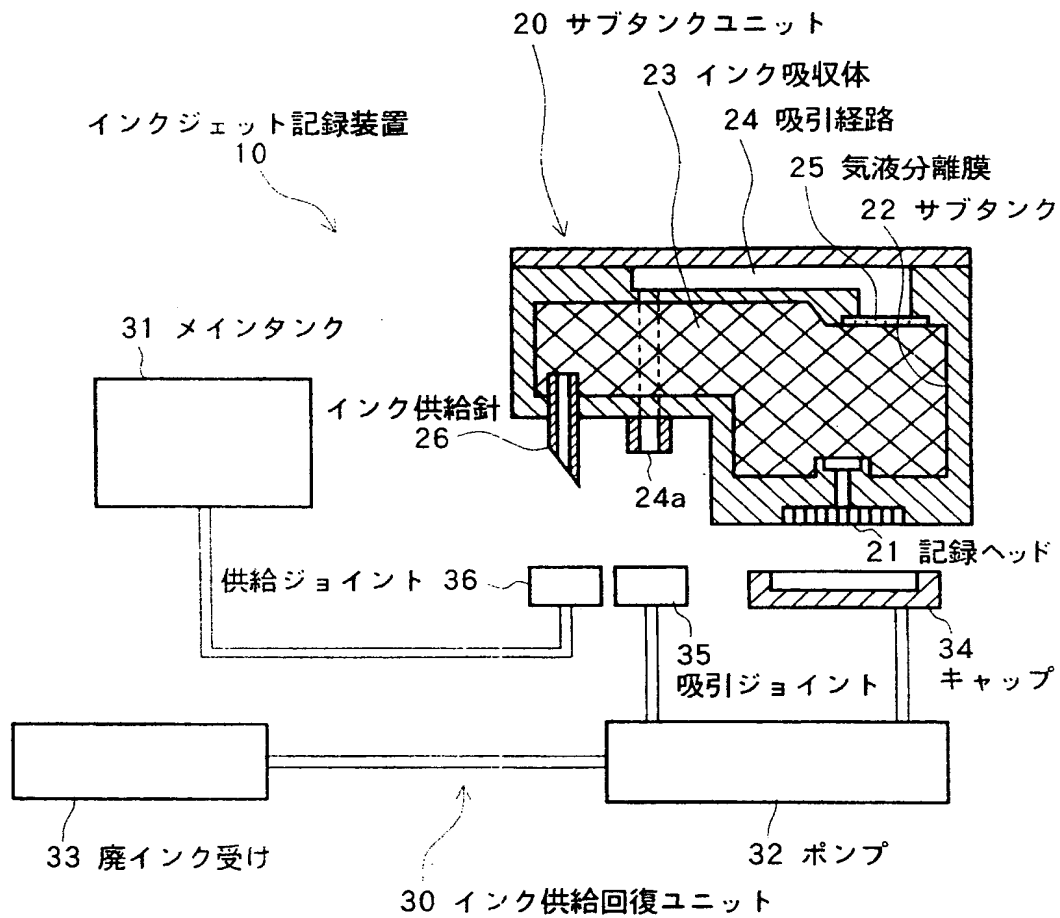
【符号の説明】

10 インクジェット記録装置

- 2 0 サブタンクユニット
- 2 1 記録ヘッド
- 2 2 サブタンク
- 2 3 インク吸収体
- 2 3 a 繊維
- 2 4 吸引経路
- 2 5 気液分離膜
- 2 6 インク供給針
- 3 0 インク供給回復ユニット
- 3 1 メインタンク
- 3 2 ポンプ
- 3 3 廃インク受け
- 3 4 キャップ
- 3 5 吸引ジョイント
- 3 6 供給ジョイント

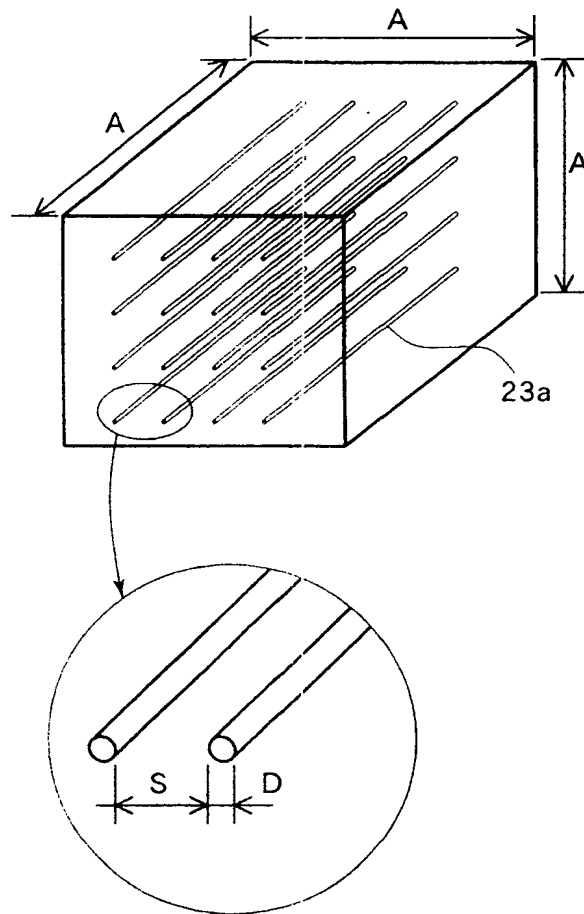
【書類名】 図面

【図 1】

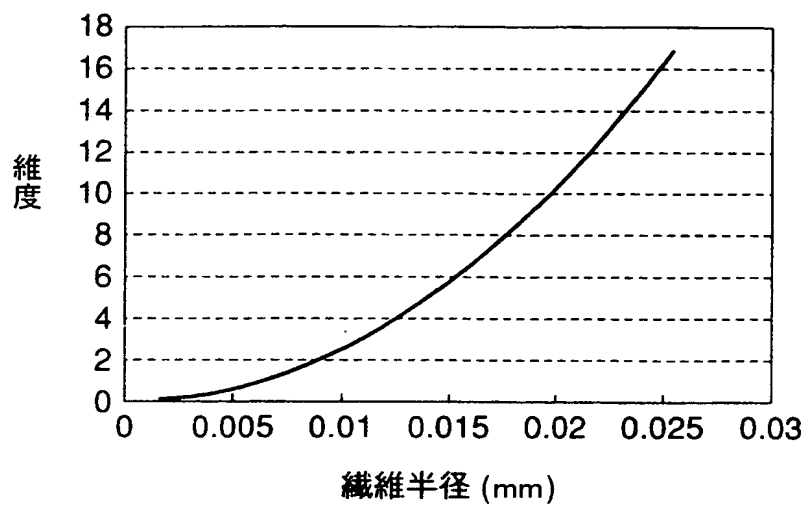




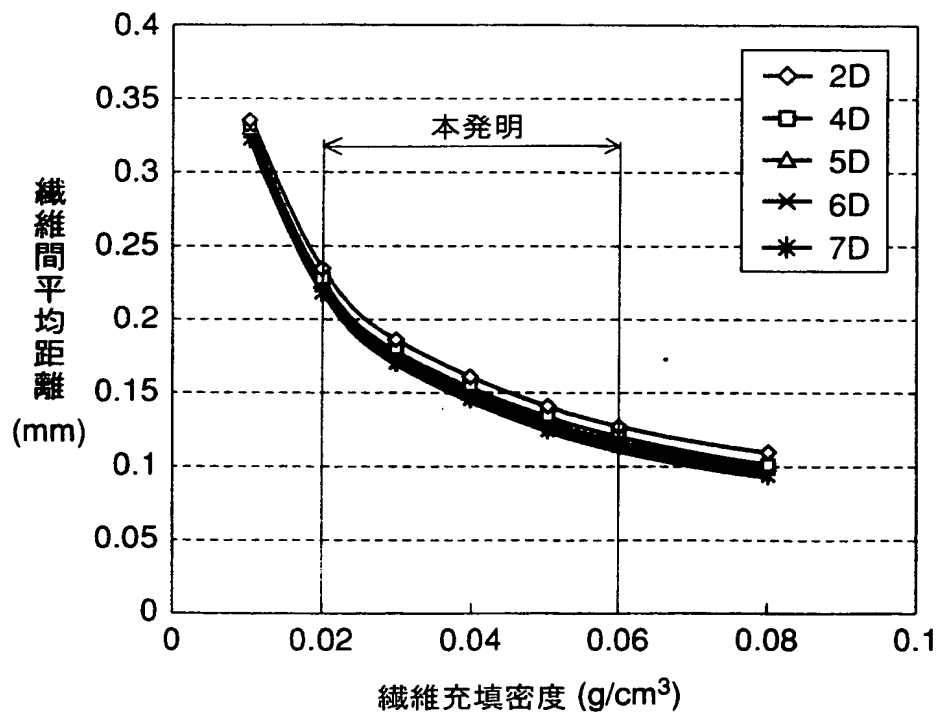
【図 2】



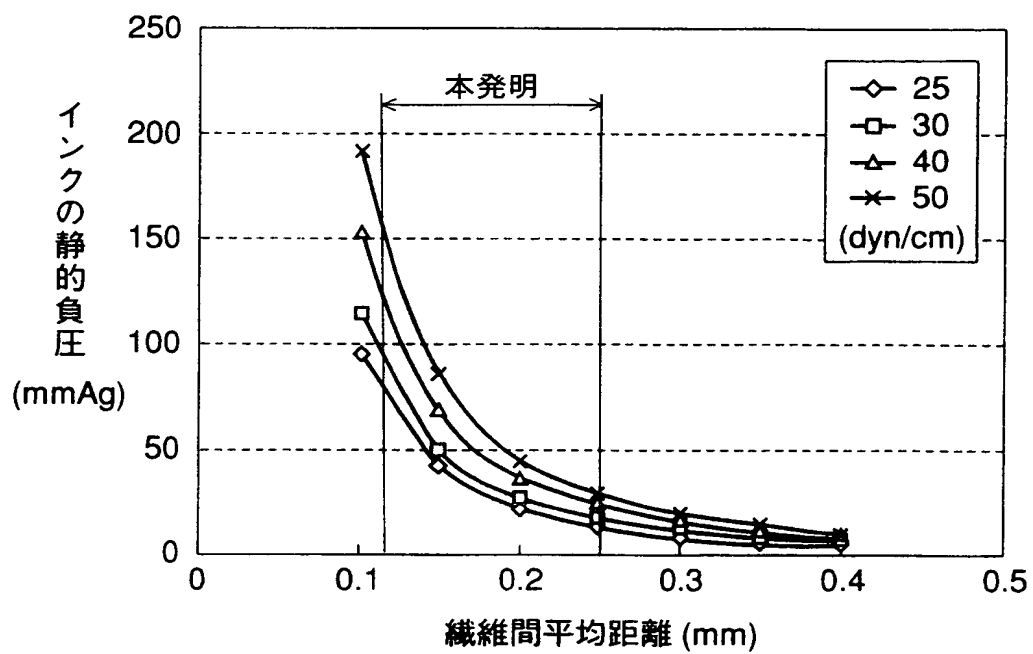
【図 3】



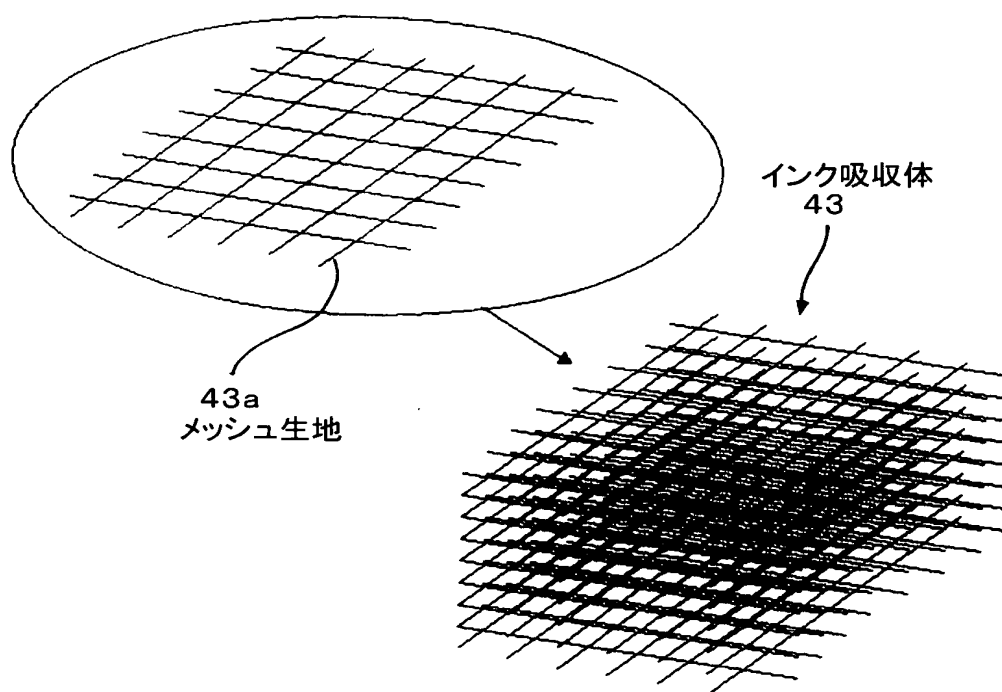
【図 4】



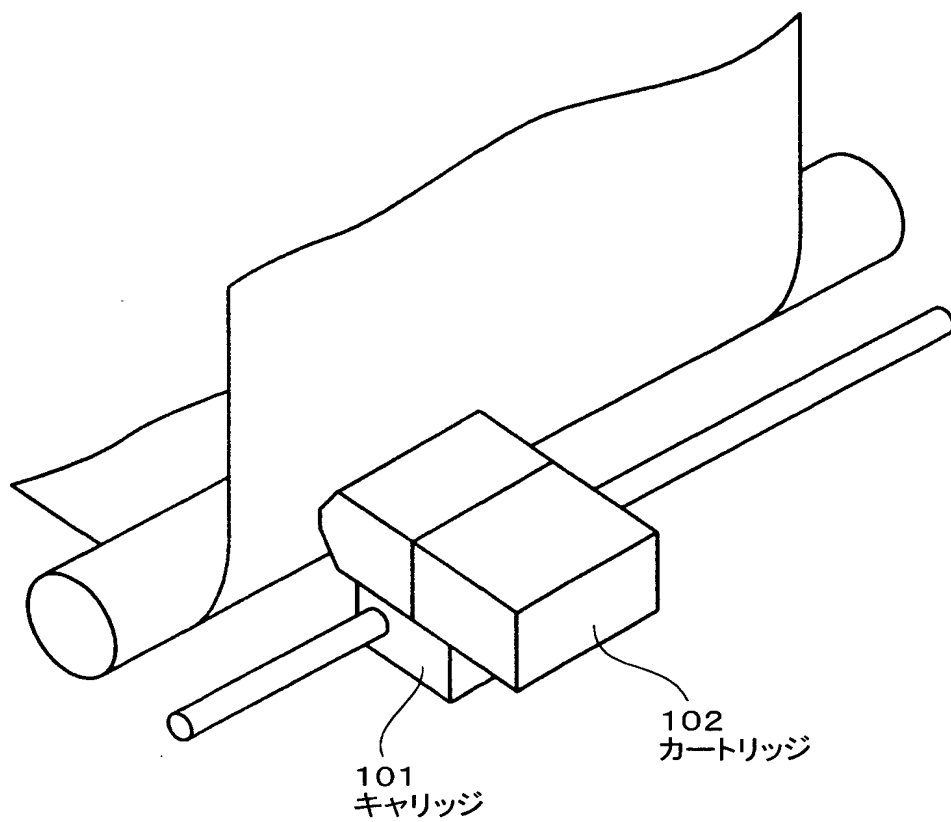
【図 5】



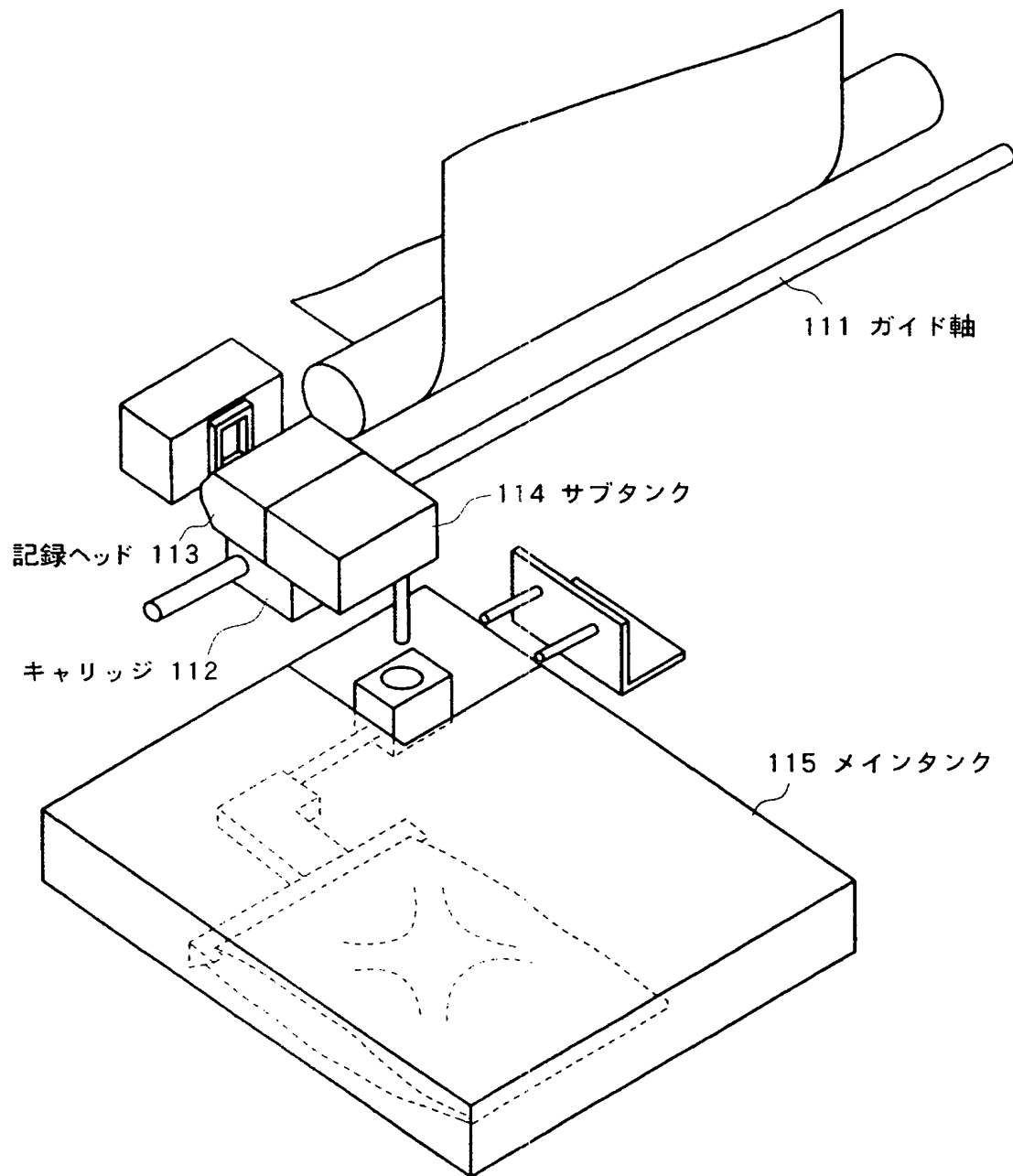
【図 6】



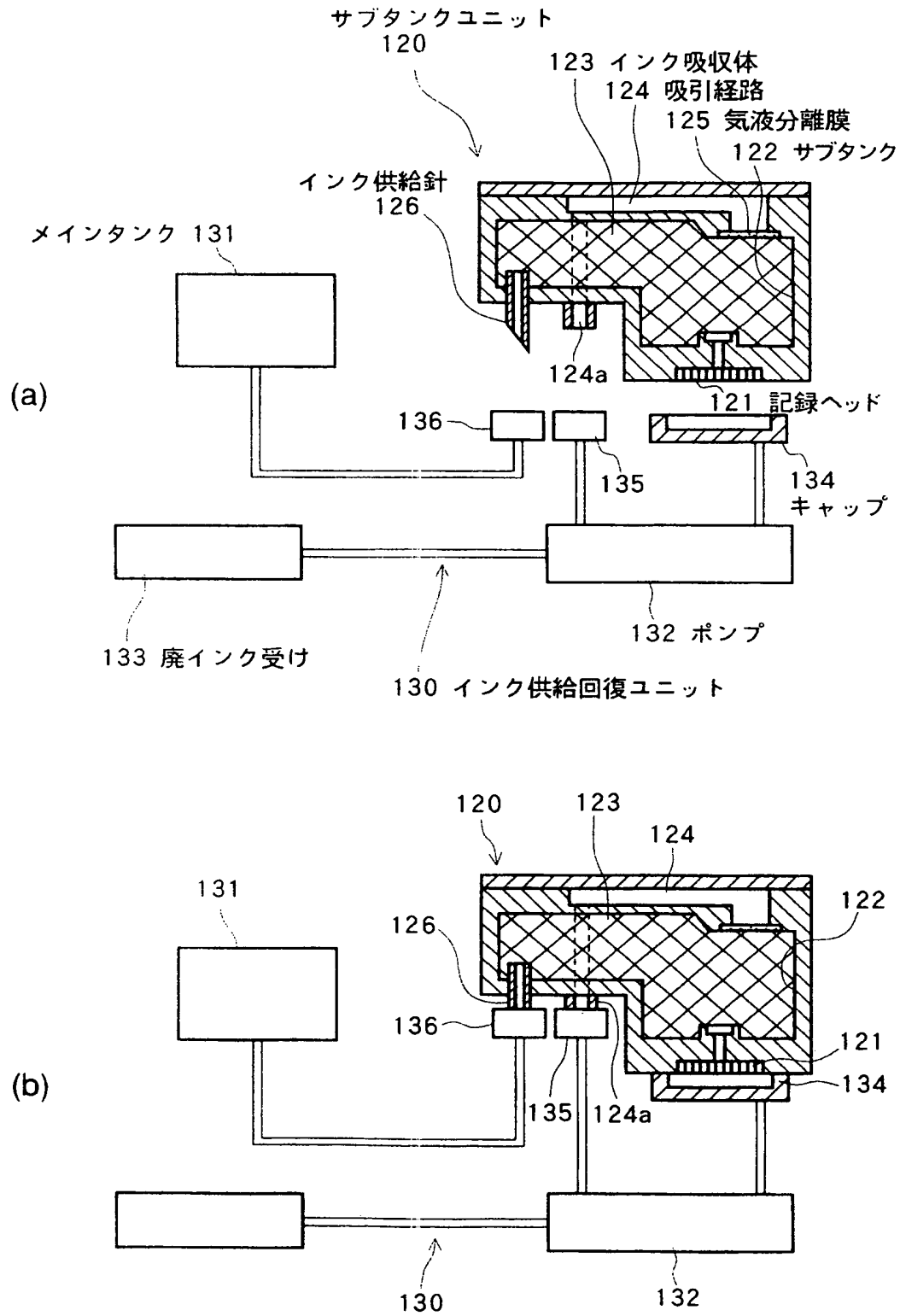
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ピットイン方式でインクの供給を行うインクジェット記録装置において、サブタンクの小型化を阻害することなく、インクの繰り返し供給に対しても安定してサブタンクにインクを供給する。

【解決手段】 インクジェット記録装置 10 は、キャリッジに搭載されたサブタンクユニット 20 と、インク供給回復ユニット 30 を有する。サブタンクユニット 20 においては、記録ヘッド 21 およびサブタンク 22 がキャリッジに搭載されている。インク回復ユニット 30 は、メインタンク 31 を有し、供給ジョイント 36 を介してサブタンクユニット 20 と連結することで、メインタンク 31 からサブタンク 22 へインク供給可能である。サブタンク 22 内には、インクを保持する多数の空隙を有するインク吸収体 23 が収容されており、その平均空隙距離は 0.12 mm 以上 0.25 mm 以下である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 3 9 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**